

# СИСТЕМНО-КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

**М.В.Станкевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры СМИС;

**Л.В.Купреева**, старший преподаватель кафедры СМИС

Для работников сферы образования очевидным является тот факт, что качественная подготовка специалистов невозможна без системно-комплексного подхода к ней, т.е. должна быть **адекватной системной природе** окружающего мира.

Системность и комплексность в подготовке любых специалистов применяется для обеспечения следующих аспектов:

- «понимания», а не заучивания, ведь именно непонимание ведет к утрате желания учиться; для повышения интереса студентов к науке и изучаемым дисциплинам;
- укрупнения и упорядочения знаний, сокращения нагрузки на память, ведь перегрузки в высшей школе возникают, как правило, за счет мобилизации памяти при «недогрузке мышления», развития мышления;
- получения научной картины мира как целостного, познания зако-

нов окружающего мира и формирования новых;

- освобождения студентов и преподавателей от дублирования работ, экономии ресурсов;
- работы с различными социально-экономическими и техническими объектами, подход к которым должен быть адекватным их природе, т. е. системным.

Тем не менее недостатком высшей школы является «попредметность», и выход из проблемной ситуации не может быть устранен частичными изменениями в содержании образования. Требуется серьезная перестройка структуры всей образовательной системы и ее процессов.

Значительный опыт реализации именно такого системно-комплексного подхода в учебном процессе при подготовке специалистов накоплен на кафедре «Стандартизация, метрология и информационные системы» БНТУ.

Смысл данного подхода не в приобретении студентами широкой номенклатуры специальных знаний (что тоже неплохо), а в уровне и принципах мышления, в частности, позволяющих инженеру диалектически представить объект исследования либо проектирования во всем многообразии свойств и вместе с тем – в цельности. Объект представляют **на протяжении всего жизненного цикла**, что дает возможность творчески, на научной основе заниматься его упорядочением или нормированием, т.е. стандартизацией.

Для реализации системно-комплексного подхода необходимо существенное совершенствование учебно-методических процессов.

На кафедре эта работа началась с корректировки учебных планов и программ по дисциплинам, читаемым студентам специальности «Стандартизация, метрология и сертификация».

Мы исходили из требований к инженеру, которые должны помочь ему выработать следующий набор качеств:

- умение формировать научно-техническую проблему и разработать техническое задание;
- умение правильно выбирать конечные цели;
- умение определять условия, в которых надо проверять предлагаемые варианты решений;
- умение объективно оценивать имеющиеся данные по ресурсам и затратам, эффектам, качеству и прочим характеристикам в условиях риска и неопределенности;
- способность предлагать и оценивать новые способы выполнения работ и решения задач;
- динамическое видение научной картины мира в целом, способность творчески мыслить и пр.

За концептуальную основу проектирования деятельности инженера в области стандартизации при разра-

ботке учебного плана специальности были приняты **современные подходы к менеджменту сложных систем**, среди которых ключевыми являются **системный** и «процессный» подход.

В основе реализации **процессного подхода** лежит описание процесса обучения специалиста. На кафедре разработана **модель (описание) деятельности инженера по стандартизации с использованием методологии функционального моделирования IDEF0** – Integrated Definition Function Modeling. Построенная с помощью IDEF0 функциональная модель отражает функциональную структуру системы процессов, составляющих основу любой деятельности. На основании разработанной функциональной модели был получен **унифицированный учебный план**, отвечающий требованиям **потребителей образовательной услуги**.

Выделив основные виды деятельности процесса обучения специалиста (планирование, обеспечение, управление, улучшение), мы получили функциональную модель деятельности «Стандартизация» (рис. 1). При осуществлении своей деятельности инженер по стандартизации использует целый ряд «ресурсов». Например, такие «ресурсы», как «Инструменты», включают «знания», «умения» и «навыки», которыми **в соответствии с образовательным стандартом** обязан владеть инженер службы стандартизации как типового промышленного предприятия, так и государственных органов по стандартизации. Знания трансформированы в соответствующие дисциплины специальности: «Теория стандартизации», «Стандартизация норм точности», «Международная стандартизация», «Проектирование нормативной документации» и др. Изучение данных дисциплин позволяет студентам:

- разрабатывать нормативную документацию по стандартизации различных видов и категорий;
- осуществлять работы по гармонизации нормативных документов с международными стандартами;
- осуществлять нормоконтроль технической и нормативной документации;
- принимать участие в научных исследованиях, связанных с совершенствованием и развитием стандартизации;
- использовать информационные технологии в деятельности по стандартизации;
- создавать базы данных по стандартизации и пр.

В курс «Теория стандартизации» включен обучающий модуль, рассматривающий вопросы гармонизации белорусского законодательства с правилами ВТО. Проблемы гармонизации невозможно решить без изучения международного опыта в области стандартизации. Поэтому в рамках курса «Международная стандартизация» изучается деятельность международных и региональных организаций по стандартизации, порядок разработки и внедрения международных стандартов, методы их принятия в качестве национальных, опыт зарубежных стран. В частности, изучается концепция нового глобального подхода стран-членов ЕС, а также сотрудничество Республики Беларусь с международными, региональными и национальными организациями других стран в области стандартизации.

**Анализ требований потребителей** (требований, предъявляемых к будущему специалисту по стандартизации) выявил необходимость обеспечения будущих специалистов знаниями по применению **CALS-технологий** (Continuous Acquisition and Life-cycle Support — непрерывная информаци-

онная поддержка жизненного цикла продукции) – **идеологии создания единой информационной среды** для процессов проектирования, производства, испытаний, поставки и эксплуатации продукции.

Ситуация на мировом рынке наукоемкой продукции развивается в сторону полного перехода на безбумажную электронную технологию проектирования, изготовления и сбыта продукции. В настоящее время предприятия в рамках международного сотрудничества, в частности при продаже сложных наукоемких изделий, а также лицензий на их производство, уже сталкиваются с требованиями соблюдения стандартов CALS. Покупатели требуют поставки в электронной форме технической документации на изделие, а также средств компьютерной информационной поддержки процессов технического обслуживания, материально-технического обеспечения, заказа запасных частей, ремонта. Аналогичные проблемы, связанные с электронным взаимодействием и совместным использованием конструкторской, производственной и коммерческой информации в электронной форме, возникают в рамках совместных проектов по разработке и производству наукоемкой продукции, выполняемых с зарубежными партнерами.

Будущий стандартизатор должен быть подготовлен к внедрению нормативной базы и программно-технических решений для подготовки электронной документации на экспортную продукцию.

Концепция CALS и стандарты по CALS-технологиям пока не нашли широкого применения. Основными причинами этого являются:

- общее отставание в процессах компьютеризации производственной деятельности;

- зачаточное состояние отечественной нормативной базы в сфере электронного документооборота;

- недостаток подготовленных, квалифицированных и сертифицированных специалистов, а также системы их подготовки и аттестации.

Большое значение для развития и внедрения CALS-технологий имеет эффективное взаимодействие с заинтересованными организациями в плане совместной разработки нормативной документации и подготовки соответствующих кадров. В связи с этим

в учебную программу дисциплины «Проектирование нормативной документации» введен соответствующий учебный модуль. А для того, чтобы студенты были подготовлены к его восприятию, в учебный план специальности включен блок дисциплин, связанных с **обучением в области информационных технологий**, а именно:

- языки программирования;
- автоматизация информационного обеспечения;
- программное информационное обеспечение;
- Интернет-технологии;
- корпоративные компьютерные сети.

Кроме «ресурсов» инженер по стандартизации в своей деятельности руководствуется «управлением». Например, «Экономические аспекты» и «Юридические аспекты» (см. рис. 1) включают соответственно экономический и юридический модули дисциплин. При изучении дисциплин данных модулей будущие специалисты знакомятся с вопросами экономического и государственно-правового регулирования деятельности по стандартизации.

**Мониторинг** процесса подготовки специалистов может осуществляться путем:

- анкетирования;
- интервьюирования;
- анализа деятельности.

Кафедра занимается мониторингом с использованием всех этих методов, и хотя результаты мониторинга официально не оформляются, они используются как один из элементов создания обратной связи для совершенствования учебного процесса. В частности, оперативно вносятся изменения в рабочие программы дисциплин, уточняются и перераспределяются определенные учебные материалы между взаимоувязанными дисциплинами, вводятся новые дисциплины за счет «часов совета факультета», подготавливаются предложения по радикальному изменению учебных планов.

Применение принципа системности и комплексности при подготовке специалистов по стандартизации позволяет упорядочить процесс познания, избежать ненужного дублирования и обеспечить гармонизацию учебного плана с родственными специальностями.

Предлагаемый подход к обучению инженеров по специальности «Стандартизация, метрология и сертификация» в высшей школе может быть полезен для всех технических дисциплин и специальностей, т.к. развивает творческие способности студентов, а также такие универсальные и важные свойства, как системность мышления, последовательность действий, способность к абстрагированию.

Авторы надеются, что такой подход позволит значительно повысить эффективность подготовки специалистов по стандартизации, а следовательно, и качество их будущей работы.